



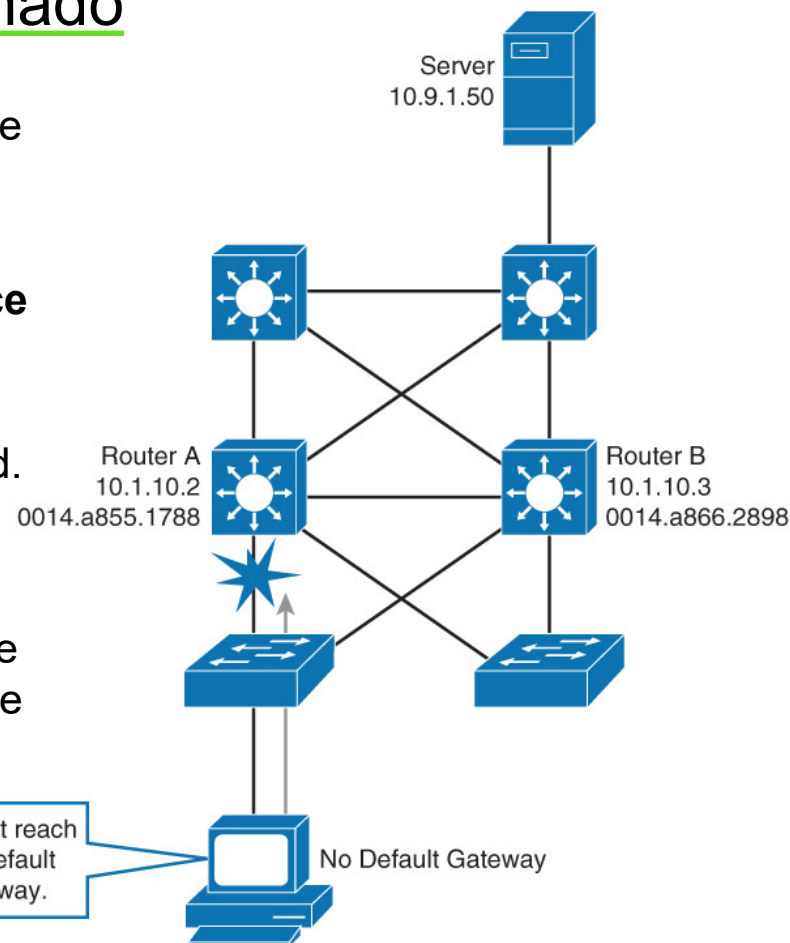
Tema 3. Protocolos de Redundancia de Primer Salto

Administración de Redes

3.1 Introducción

1.1 Limitaciones del gateway predeterminado

- Actualmente se configura una única puerta de enlace predeterminada en la mayoría de los dispositivos finales:
 - En cada cliente hay una sola puerta de enlace predeterminada
 - **No hay forma de configurar una puerta de entrada secundaria**, aunque existiese en la red.
- En la figura, Router A es el responsable del enrutamiento de paquetes hacia 10.9.1.50.
 - Si Router A no está disponible, los protocolos de enrutamiento convergen rápida y dinámicamente → Router B se encargará de transmitir los paquetes
 - Sin embargo las estaciones de trabajo, servidores e impresoras, no reciben esta información de enrutamiento dinámico → Continúan intentando enviar el tráfico de salida a Router A

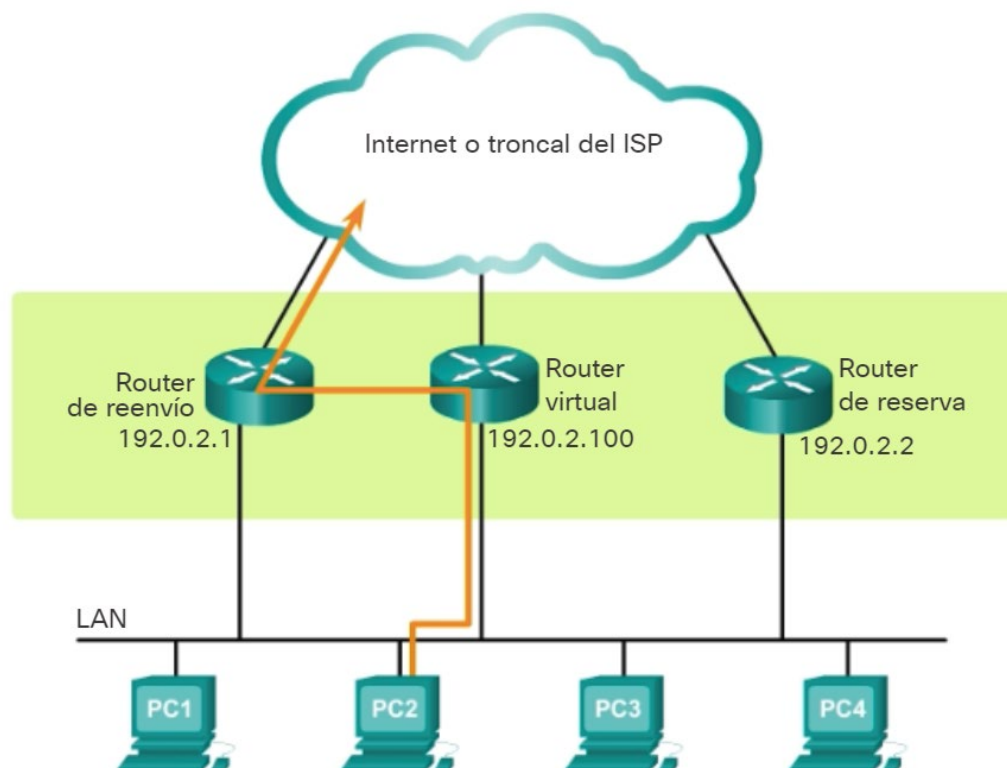


1.2- Redundancia de router

- Una forma de evitar un único punto de fallo en el *gateway* predeterminado es implementar un router virtual.
 - Se configuran varios routers para que funcionen juntos y así dar la sensación de que hay un único router a los hosts en la LAN.
 - Compartiendo una IP y una MAC, dos o más routers pueden funcionar como un único router virtual.
- La IP del router virtual se configura como la puerta de enlace de las estaciones de trabajo.
 - Cuando se envían tramas desde los host hacia la pasarela, los hosts utilizan ARP para resolver la MAC asociada a la IP4 de la pasarela
 - La resolución de ARP devuelve la dirección MAC del router virtual.
 - El router activo procesa físicamente las tramas que se envían a la MAC del router virtual.
 - Los protocolos de redundancia de primer salto se utilizan para permitir que dos o más routers actúen como los dispositivos responsables de procesar tramas que se envían a la dirección MAC o IP de un único router virtual.
 - Los host envían el tráfico a la dirección del router virtual y el router activo físico reenvía este tráfico de forma transparente para los host.

Redundancia de router

- El protocolo de redundancia:
 - Proporciona el mecanismo para determinar qué router debe cumplir la función activa en el reenvío de tráfico
 - Determina cuándo un router de reserva debe asumir la función de reenvío.
 - La transición entre los routers de reenvío es transparente para los dispositivos finales
- La capacidad que tiene una red para recuperarse dinámicamente del fallo de una pasarela se conoce como “redundancia de primer salto”



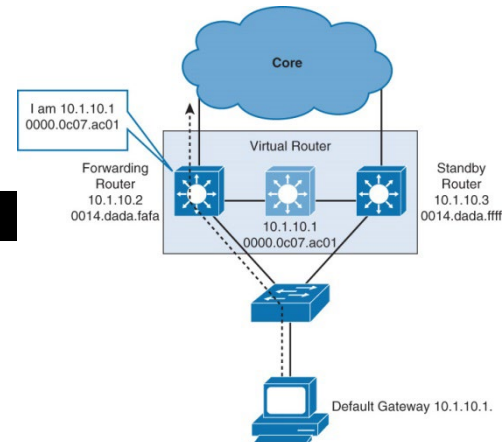
1.3 Protocolos de Redundancia de Primer Salto (FHRP)

- **Hot Standby Routing Protocol (HSRP):**
 - Protocolo patentado por Cisco diseñado para permitir la conmutación por fallo de un dispositivo de primer salto de forma transparente
 - Proporciona alta disponibilidad de red → redundancia de enrutamiento de primer salto
 - En un grupo de routers se selecciona un dispositivo activo y un dispositivo de reserva
 - Dispositivo activo: el que enruta
 - Dispositivo de reserva o *standby*: el que toma el control cuando falla el activo
 - Monitoriza el estado operativo del grupo de HSRP y asume rápidamente la responsabilidad de reenvío de paquetes si falla el router activo.

Protocolos de Redundancia de Primer Salto (FHRP)

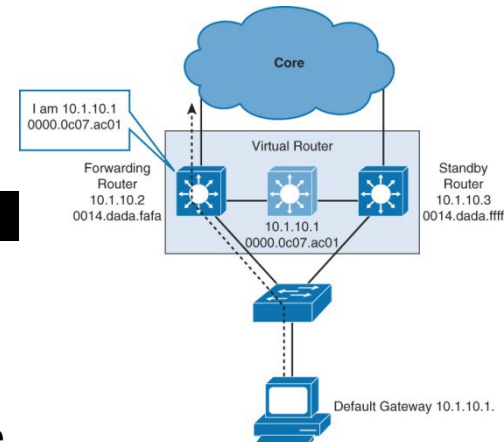
- **Protocolo de Redundancia de Router Virtual Versión 2 (VRRPv2):**
 - Es un protocolo de basado en estándares abiertos que asigna de forma dinámica la responsabilidad de envío de paquetes a un router físico de entre varios que forman un grupo en una LAN IPv4.
 - Los routers se configuran para ejecutar el protocolo VRRP en grupos dentro de una LAN.
 - En la operativa de VRRP, se elige un router como *master*, mientras que el resto funciona como *backup* en caso de que falle el *master*.
- **VRRPv3:**
 - Soporta direcciones IPv4 e IPv6.
 - Es más escalable que VRRPv2

3.1 HSRP



2.1 Hot Standby Router Protocol (HSRP)

- Es un **protocolo**, patentado por **Cisco**, diseñado para proporcionar **fiabilidad** en redes de misión crítica.
- Es un mecanismo que permite crear un **router “virtual”** que actúa igual que un router físico, puesto que posee también dirección IP y dirección MAC.
- Hasta ahora se han visto métodos para proporcionar fiabilidad mediante redundancia de enlaces en la infraestructura de red.
 - ¿Pero, cómo se resuelve el problema de configuración de la pasarela por defecto?.
 - HSRP proporciona una solución a este problema.
- **Dos o más routers pueden compartir una dirección IP y una dirección MAC, actuando como un router virtual único.**
 - Estos routers intercambian mensajes entre sí para determinar el estado de cada uno de ellos.
 - Uno de los routers del grupo asumirá el rol de router activo, enrutando de forma efectiva los paquetes destinados al router virtual.
 - Otro de los routers habrá de tomar el papel de “stand-by” y su misión será monitorizar al router activo, pasando a realizar sus funciones en caso de que este fallase.

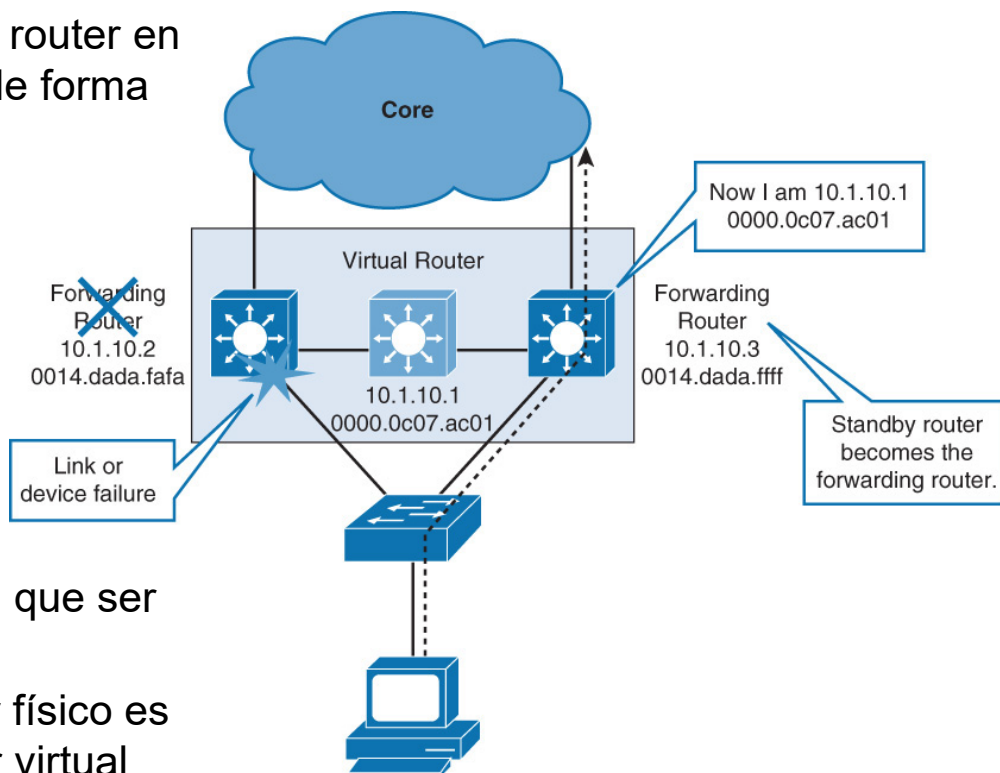


Hot Standby Router Protocol (HSRP)

- La dirección IP del router virtual se configura como puerta de enlace predeterminada para las estaciones de trabajo en un segmento IP específico
 - Cuando se envían las tramas desde una estación de trabajo hacia la puerta de enlace predeterminada, el host utiliza ARP para resolver la dirección MAC asociada con la dirección IP de la puerta de enlace predeterminada
 - La respuesta ARP devuelve la dirección MAC del router virtual y las tramas son enviadas a dicha MAC del router virtual, que serán físicamente procesadas por el router activo que forma parte de ese grupo de routers “virtual”.
 - El router físico que reenvía este tráfico es transparente a las estaciones finales.
- HSRP proporciona el mecanismo para determinar qué router debe tomar el papel activo en el reenvío del tráfico.
 - También tiene un mecanismo para determinar el momento en que el papel del router activo debe ser tomado por el router “standby”.
 - La transición de un router a otro es transparente para los dispositivos finales (o casi)

Hot Standby Router Protocol (HSRP)

- Tanto el **router** en estado **activo** como el router en estado **stand-by** envían paquetes **hello** de forma periódica.
- En caso de que el router activo falle, el “standby” deja de recibir paquetes “hello” pasando a convertirse él mismo en activo
 - Este nuevo router activo utiliza la misma IP “virtual” y la misma MAC “virtual”.
 - Esta característica es la que permite que los dispositivos finales no tengan que ser reconfigurados
 - Para ellos es transparente qué router físico es el que realiza las funciones del router virtual



Hot Standby Router Protocol (HSRP)

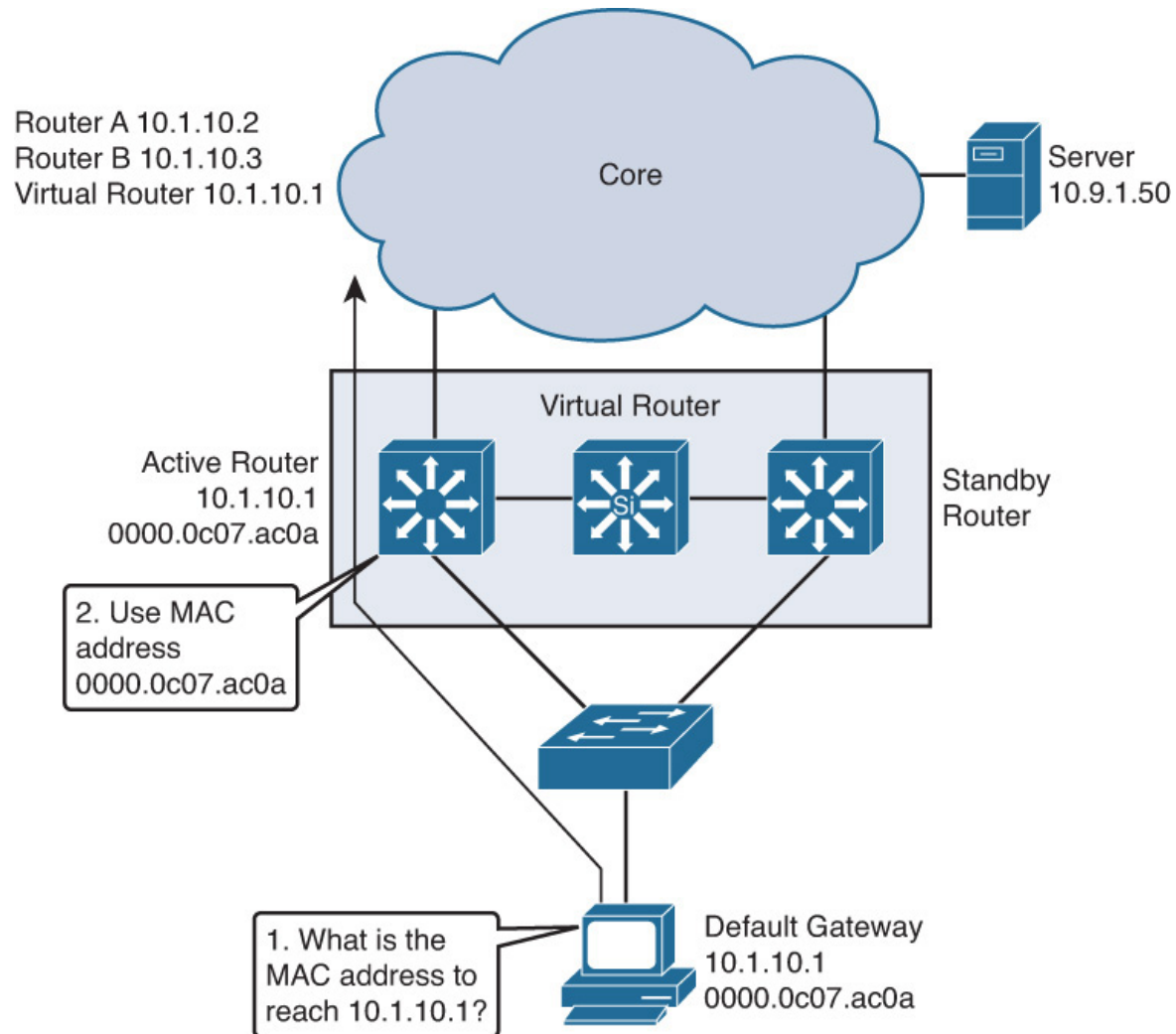
- **Los routers HSRP activo y “standby” envían mensajes hello** a la IP multicast 224.0.0.2 y al puerto UDP 1985, en la versión 1. En versión 2 se envían a la IP 224.0.0.102.
- Los “**hellos**” se utilizan para comunicarse entre los routers dentro de un grupo HSRP
- Todos los routers en un grupo HSRP necesitan adyacencias de Capa 2.
- Todos los routers en un grupo HSRP tienen funciones específicas e interactúan de una manera específica:
 - **Virtual router**: **Los hosts tienen configurada la IP del router virtual**
 - Realmente, es el router activo el que procesa las tramas dirigidas al “Virtual Router”
 - **Router Activo**: **Envía físicamente los paquetes dirigidos a la MAC del router virtual.**
 - ***Sólo hay un router activo en un grupo HSRP.***
 - Si un terminal envía un paquete a la MAC del router virtual, el router activo recibe y procesa ese paquete.
 - Si un terminal envía una petición ARP con la dirección IP del router virtual, el router activo responde con la dirección MAC del router virtual.

Hot Standby Router Protocol (HSRP)

- **Standby router**: Cuando el router activo falla, el router **standby** asume el papel del router activo.
 - **Este router deja de ver los mensajes “hello” router activo**, por que determina que el router activo ha fallado
 - ***Sólo hay un router “standby” en un grupo HSRP***
- **Other routers**: Puede haber más de dos routers en un grupo HSRP, pero sólo es posible un router activo y otro “standby”
 - **Los otros routers permanecen en el “estado inicial”**, y si tanto el router **activo** y como el **standby** fallan, los otros routers en el grupo compiten por los roles router activo y *standby*

Dirección MAC HSRP

- El Router A asume el rol de activo y reenvía todas las tramas dirigidas a la MAC HSRP **0000.0c07.acxx**, donde xx es el identificador del grupo HSRP
 - En este caso 000.0c07.ac0a

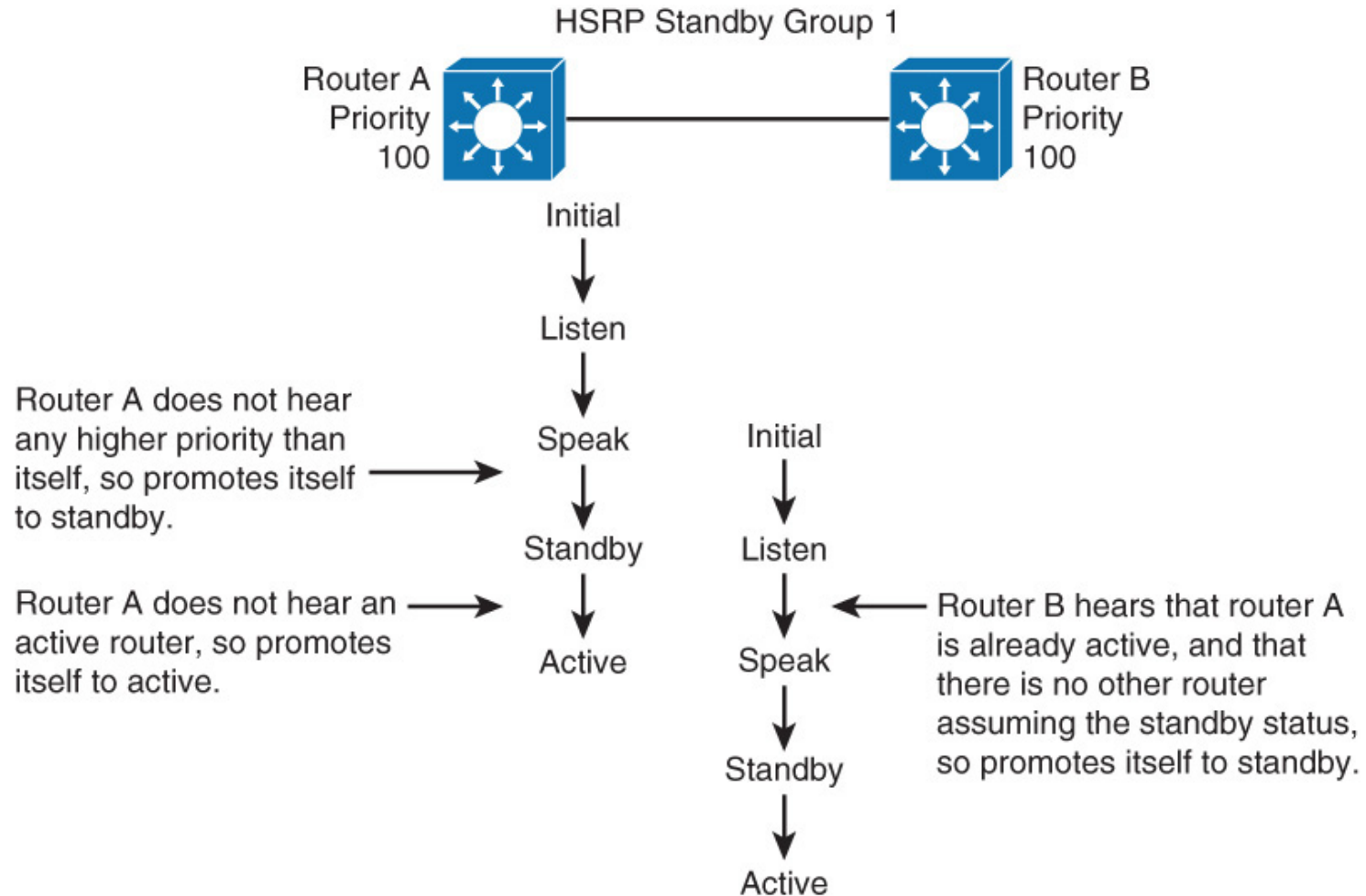


2.2 Transición de Estados en HSRP

Estado	Definición
Initial	Todos los routers comienzan en este estado. Los routers pasan a este estado cuando se hace un cambio en la configuración de HSRP o se levanta una interfaz configurada con HSRP.
Listen	El router conoce la dirección IP virtual, pero no es el router activo ni el <i>standby</i> . Escucha los mensajes <i>hello</i> para determinar si hay algún router activo o <i>standby</i> en el grupo.
Speak	El router envía <i>hellos</i> y participa activamente en el proceso de selección de router activo. Un router no entrará en este estado a no ser que tenga una dirección IP virtual.
Standby	El router es candidato a ser el siguiente router activo. Debe existir al menos un router stand-by en el grupo HSRP. Envía <i>hellos</i>
Active	Enruta los paquetes dirigidos a la MAC virtual. Debe existir un router activo en el grupo HSRP. Envía <i>hellos</i>

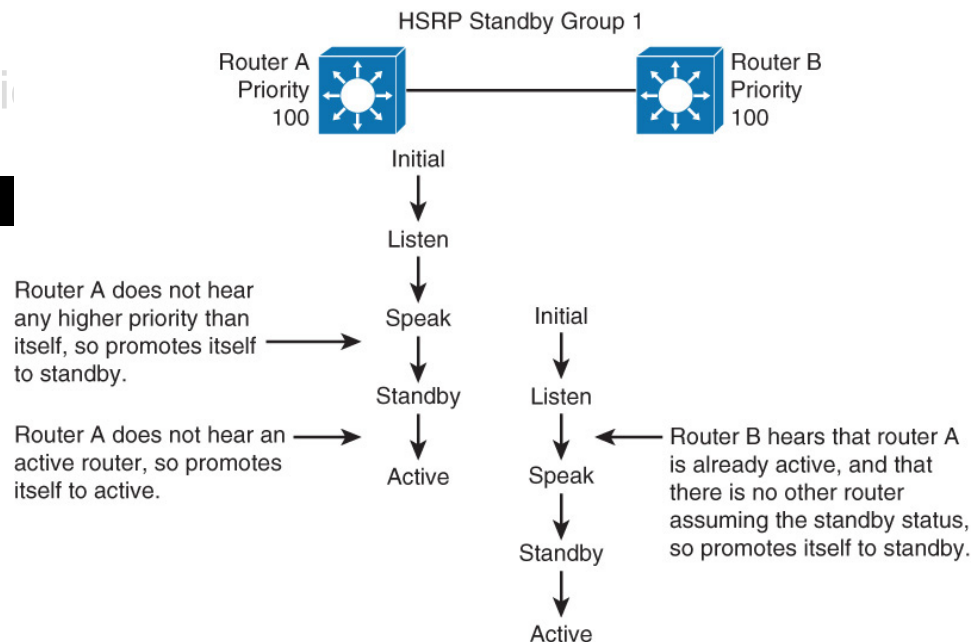
Nota: No todos los routers HSRP en un grupo pasan por todos los estados. Por ej., si hay 3 routers en un grupo HSRP, el router que no es activo ni “standby” permanecerá en el estado “**listen**”.

Transición de Estados HSRP



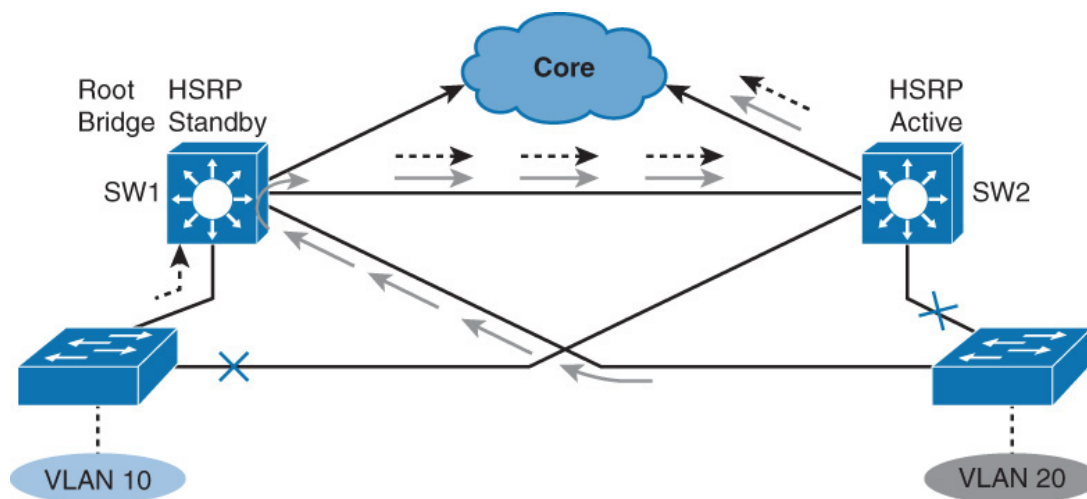
Transición de Estados HSRP

- El router A arranca. Ya que es el primer router en el grupo **standby 1** de la subred, pasa a través de los estados “**listen** y **speak**” → Se convierte en router **activo**
- El Router B se inicia después de A. Mientras el Router B se encuentra en estado “**listen**”, el router A ya está asumiendo el modo “**standby**” y después el papel de **activo**. Como ya hay un router activo existente, el Router B asume el papel “**standby**”.
- Cuando dos routers participan en un proceso de elección, se puede configurar la prioridad para determinar qué router debe ser el activo.
 - Cada router tiene una prioridad predeterminada de 100
 - Se elige el router con la dirección IP más alta como el router activo, en caso de empate en la prioridad



Alineación de la topología de STP y HSRP

- En una topología redundante de capa 2 con STP algunos enlaces están bloqueados.
- La topología de STP es independiente de la configuración de HSRP, es decir, no existe una relación automática entre el proceso de elección del router HSRP activo y la elección del puente raíz de STP.
- A la hora de configurar tanto STP como HSRP (o cualquier otro protocolo de redundancia de primer salto), **debe garantizarse que el router activo es el mismo que el switch raíz para la VLAN correspondiente**. Cuando el puente raíz es diferente del router HSRP activo el tráfico sigue una ruta subóptima



2.3 Configuración HSRP

- Configuración de HSRP en una interfaz:
 - `Router(config-if)#standby [group-number] ip virtual-ip-address`
- El número de grupo es opcional e indica el grupo HSRP al que pertenece esa interfaz.
- Especificar un número de grupo único en los comandos *standby* permite la creación de múltiples grupos HSRP
- El grupo por defecto es 0.
- La dirección IP es la de la dirección IP del router virtual del grupo HSRP.

Configuración HSRP II

- Configuración de la prioridad HSRP:

Router# (config-if) standby group-number priority priority-value

- El valor de prioridad está entre 0 y 255. El valor por defecto es 100.
- El router en *standby* asume automáticamente el rol de activo cuando éste falla o es eliminado del grupo. Este nuevo router activo permanece activo incluso aunque un nuevo router con mayor prioridad se habilite en el grupo.
- Si los routers no tienen configurada la opción *preempt*, un router que arranca mucho más rápido que los demás en el grupo HSRP se convierte en el router activo, independientemente de la prioridad configurada.
- El router activo se puede configurar para retomar su rol configurando el *preempt*.

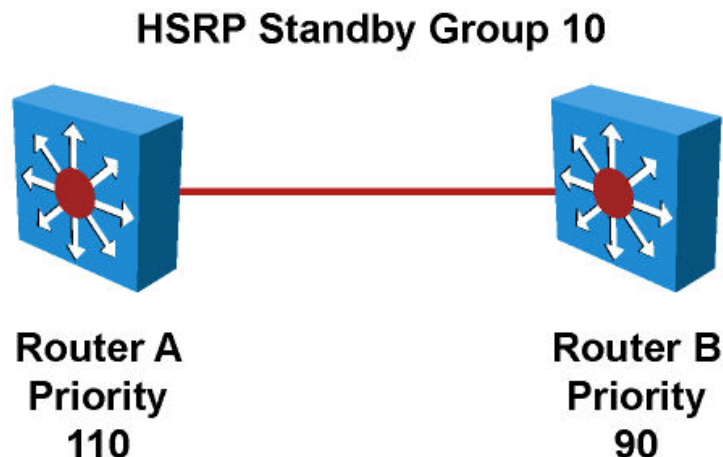
- Configuración de standby preempt:

- Para que un router con mayor prioridad se convierta siempre en router activo, se debe configurar en dicho router:

Router (config-if) #standby group-number preempt [delay {minimum seconds reload seconds sync seconds}]

Ejemplo de Configuración de HSRP

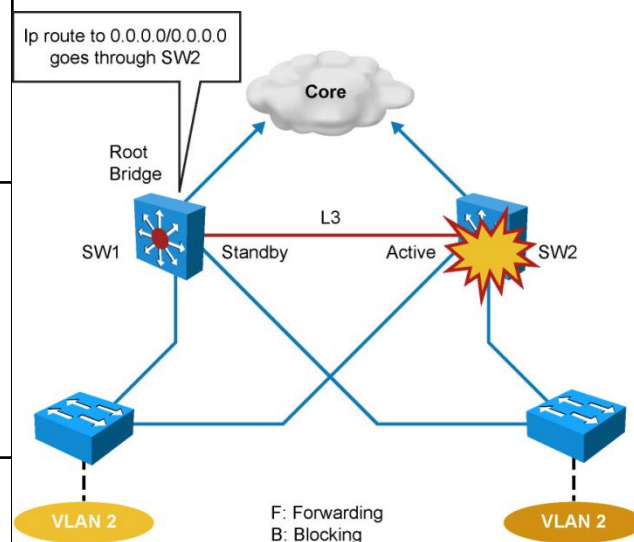
- Los Routers A y B están configurados con las prioridades de 110 y 90, respectivamente.
- El comando **preempt** asegura que el Router A será el router HSRP activo



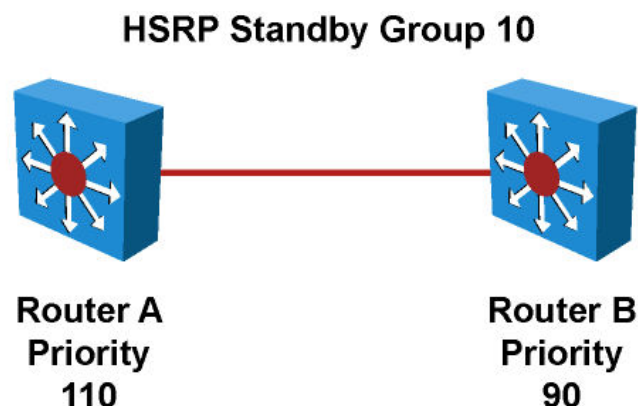
```
RouterA(config)# interface vlan 10
RouterA(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
RouterA(config-if)# standby 10 ip 10.1.1.1
RouterA(config-if)# standby 10 priority 110
RouterA(config-if)# standby 10 preempt
```

Consideraciones de los temporizadores HSRP

Variable	Descripción
msec	(Opcional) Intervalo in milisegundos. Los temporizadores en milisegundos permiten una recuperación más rápida.
Hello-time	Intervalo <i>hello</i> en segundos. Es un número entero de 1 a 255. El valor predeterminado es 3 segundos.
Hold-time	Tiempo, en segundos, antes de que el router activo o “standby” sea declarado ecaído. s un número entero de 1 a 255. El valor predeterminado es 10 segundos.



Ejemplo de Configuración de los temporizadores HSRP



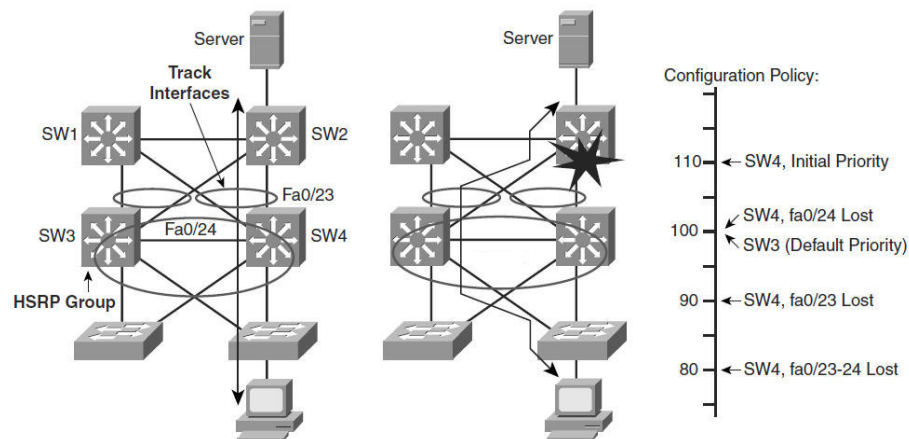
```
RouterA(config)# interface vlan 10
RouterA(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
RouterA(config-if)# standby 10 ip 10.1.1.1
RouterA(config-if)# standby 10 priority 110
RouterA(config-if)# standby 10 preempt
RouterA(config-if)# standby 10 timers msec 200 msec 750
RouterA(config-if)# standby 10 preempt delay minimum 225
```

Versiones de HSRP

- Versión 1
 - Por defecto en el IOS
 - Permite números de grupo hasta 255. Se puede reutilizar el mismo número de grupo HSRP en redes diferentes, si es necesario.
 - Utiliza la dirección MAC virtual 0000.0C07.ACXX (XX = grupoHSRP) y los paquetes **hello HSRPv1** se envían a la dirección multicast **224.0.0.2**.
- Versión 2
 - Permite números de grupo hasta 4095.
 - **Esto le permite utilizar el número de VLAN como el número del grupo.**
 - La MAC del router virtual y la dirección de multicast para los mensajes **hello** cambia: la MAC virtual es 0000.0C9F.FXXX (XXX = grupo HSRP), y los **hello** se envían a la dirección multicast **224.0.0.102**.
 - HSRPv2 tiene un formato de paquete diferente de HSRPv1 → Asegurar que la **misma versión** se configura en todos los routers de un grupo HSRP.
 - De lo contrario los mensajes “hello” no se entienden.
 - La versión 1 es el valor predeterminado.
- Para cambiar la versión: `SW(config-if) # standby <hsrp group num> version 2`

HSRP Interface Tracking

- **Permite que la prioridad de un router del grupo HSRP se ajuste automáticamente basándose en la disponibilidad de las interfaces en seguimiento.**
 - Cuando la interfaz en seguimiento no está disponible, la prioridad HSRP se reduce.
 - Permite que un router con una interfaz no disponible renuncie al papel router activo.
 - El grupo HSRP hace seguimiento de las interfaces “uplink”.
 - Si el “uplink” de SW4 al switch de núcleo falla, SW4 disminuye automáticamente la prioridad HSRP y envía *hellos* con la prioridad decrementada
 - SW3 tiene ahora una prioridad más alta y con el *preempt* activado se convierte en el router activo.



HSRP *Interface Tracking*

- Configurar interface tracking:

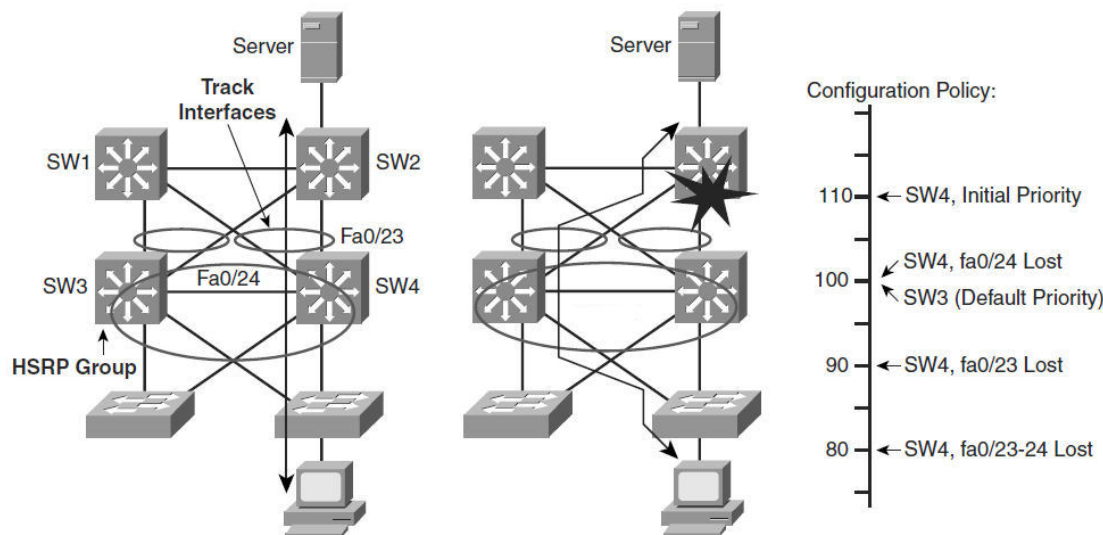
```
Switch(config-if) standby [group-number] track interface-type  
interface-number [interface-priority]
```

Variable	Descripción
<i>interface-type</i>	Indica el tipo de interfaz (en combinación con el número de interfaz) a la que se realizará un seguimiento.
<i>interface-number</i>	Indica el número de interfaz (en combinación con el tipo de interfaz) a la realizará un seguimiento.
<i>interface-priority</i>	(Opcional) Indica la cantidad en que se reduce la prioridad cuando la interfaz del router del grupo se desactiva. La prioridad del router se devuelve al valor original cuando la interfaz está disponible. El valor predeterminado es 10.

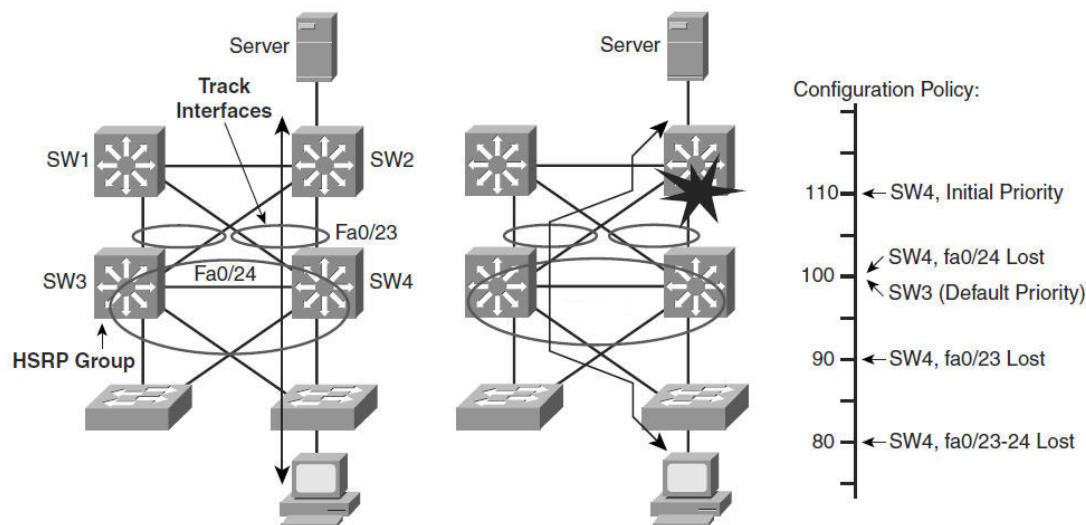
HSRP Interface Tracking

Para configurar HSRP con el seguimiento de interfaz, debemos seguir estos pasos:

- Paso 1. Configurar el grupo “standby”.
- Paso 2. Configurar la prioridad (por defecto 100).
- Paso 3. Configurar la prioridad en todos los dispositivos dentro del grupo HSRP.
- Paso 4. Configurar las interfaces en seguimiento y el decremento (decremento por defecto 10).



HSRP Interface Tracking



```
SW4(config)# interface vlan 10
SW4(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
SW4(config-if)# standby 10 ip 10.1.1.1
SW4(config-if)# standby 10 priority 110
SW4(config-if)# standby 10 preempt
SW4(config-if)# standby 10 track fastethernet0/23 20
SW4(config-if)# standby 10 track fastethernet0/24
```

Nota: Para deshabilitar el seguimiento, introducir el comando **no standby group track**.

Monitorizando HSRP

- Utilizar la familia de comandos `show standby` para comprobar el estado de HSRP. Es posible usar varios argumentos.
- El comando `show standby brief` muestra un resumen de las configuraciones HSRP.
- También es posible comprobar los vecinos dentro del grupo HSRP.

```
Switch# show standby brief
```

```
          P indicates configured to preempt.
```

```
|
```

Interface	Grp	Pri	P State	Active	Standby	Virtual IP
Vl10	10	120	P Active	local	10.1.10.3	10.1.10.1
Vl20	20	90	P Standby	10.1.20.3	local	10.1.20.1

```
Switch#show standby neighbor vlan10
```

```
HSRP neighbors on Vlan10
```

```
10.1.10.3
```

```
Active groups: 10
```

```
No standby groups
```

Monitorizando HSRP

```
Switch# show standby
```

```
Vlan10 - Group 10
```

```
State is Active
```

```
Virtual IP address is 10.1.10.1
```

```
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac0a
```

```
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac0a (v1 default)
```

```
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
```

```
Next hello sent in 1.248 secs
```

```
Preemption enabled
```

```
Active router is local
```

```
Standby router is 10.1.10.3, priority 90 (expires in 10.096 sec)
```

```
Priority 120 (configured 120)
```

```
Track interface Port-channel31 state Up decrement 30
```

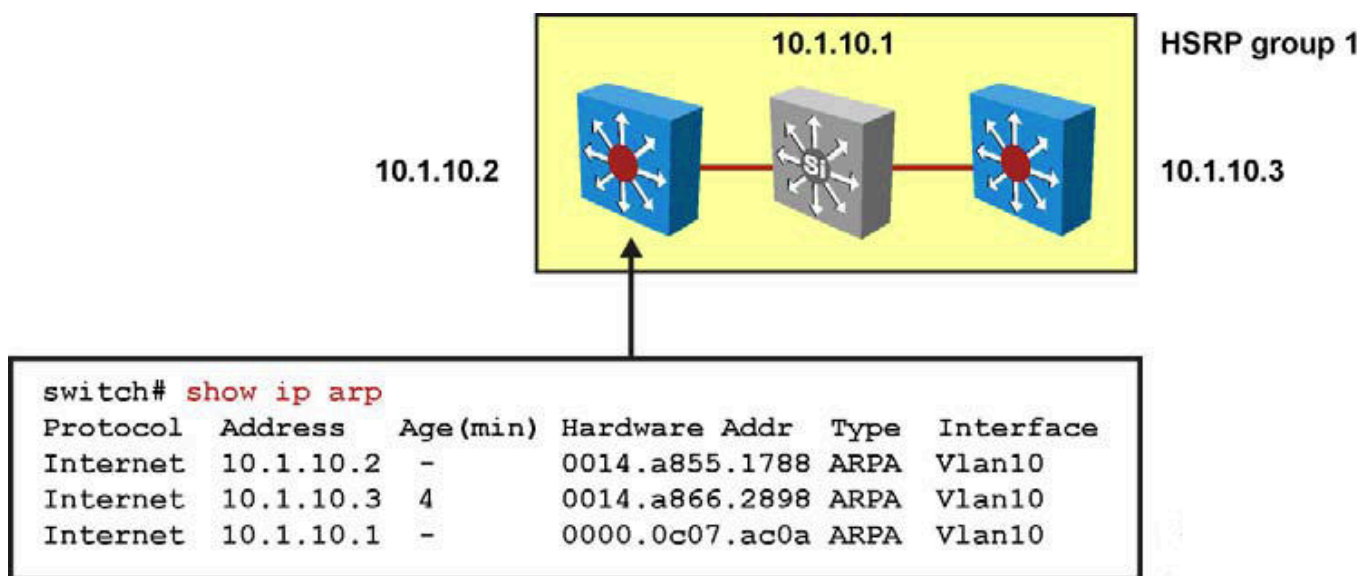
```
Track interface Port-channel32 state Up decrement 30
```

```
Group name is "hsrp-Vl10-10" (default)
```

```
...
```

Monitorizando HSRP

- La dirección IP y la correspondiente dirección MAC del router virtual se mantienen en la tabla ARP de cada router de un grupo HSRP.
- El comando `show ip arp` muestra la caché ARP de un switch multicapa.



Comandos Debug HSRP

Comandos	Descripción
<code>Switch# debug standby [errors] [events] [packets]</code>	Muestra todos los cambios de estado de HSRP, incluyendo todos los paquetes de saludo. Los argumentos opcionales minimizan la salida.
<code>Switch# debug standby terse</code>	Muestra todos los paquetes, errores y eventos de HSRP, excepto los paquetes "hello" y "advertisement".

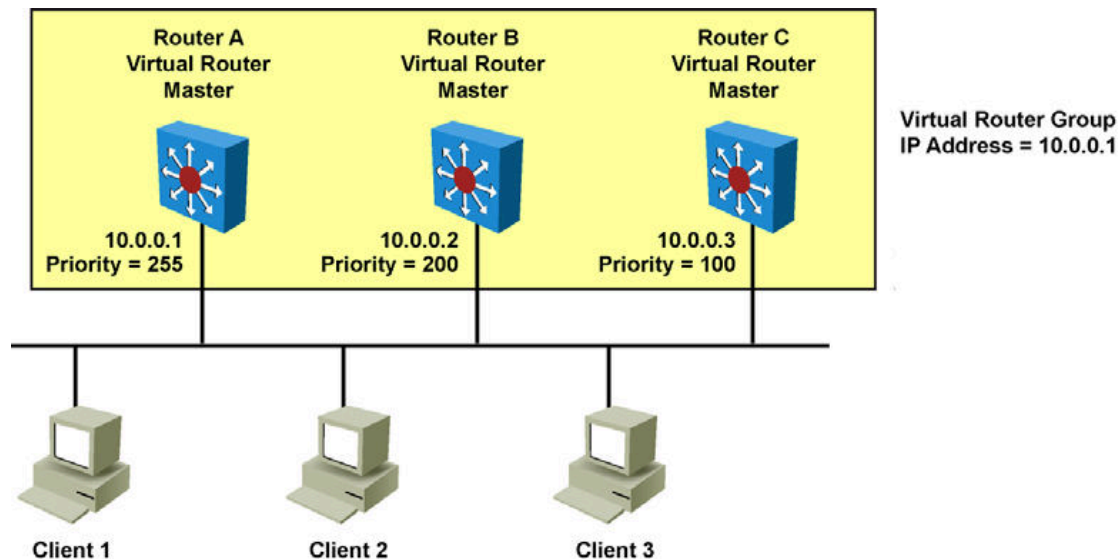
3.2 VRRP

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)

- Virtual Router Redundancy Protocol es un protocolo que permite que un grupo de routers construyan un solo router virtual.
- Un grupo VRRP tiene un router **Master** y uno o más routers de **backup**.
- Los equipos de la LAN utilizarán la IP de dicho router virtual como pasarela por defecto.
- **Diferencias con HSRP:**
 - **VRRP es un estándar IEEE** y HSRP es de Cisco.
 - El router virtual representa a un grupo de routers, que se denomina *VRRP group* o *virtual router group*
 - El router activo se denomina **Master Virtual Router**
 - El **Master Virtual Router** debe tener la misma IP que el **VRRP group**
 - La función de respaldo puede ser llevada a cabo por múltiples routers

3.1-VRRP: Características

- VRRP proporciona redundancia a una dirección IP real de un router o una dirección IP virtual compartida entre múltiples miembros del grupo VRRP.
 - Si se utiliza una dirección IP real, el propietario de dicha IP es el *master*.
 - En el caso de que sea una IP virtual, aquel equipo con mayor prioridad será el *master* del grupo.
- Un grupo VRRP tiene un router *master* y uno más routers de *backup*.
- El router master utiliza mensajes VRRP para informar de su actividad a los demás miembros del grupo.



3.2- VRRP vs HSRP

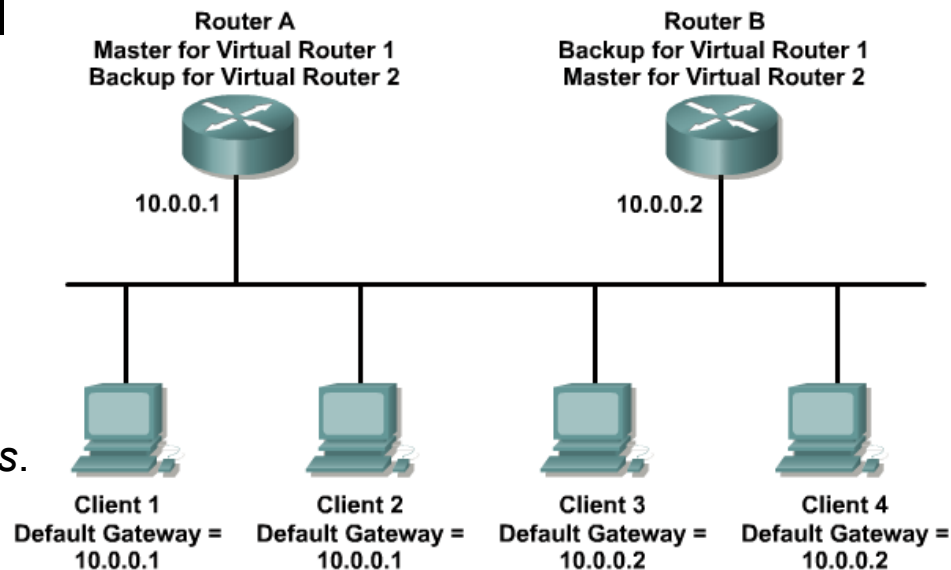
HSRPv1	VRRP
Patentado por Cisco en 1994 y formalizado en el RFC 2281	Estándar IETF (RFC 2338 En 1998; modificado por RFC 3768 en 2005)
Desde 16 hasta 256 (depende de la plataforma)	255 grupos máximo Número de grupos de VRRP o HSRP que se pueden configurar en un router
1 activo, 1 standby, varios candidatos.	1 activo, varios backups
La IP virtual es diferente a la de los routers <i>active</i> y <i>standby</i>	La IP virtual <u>puede ser</u> la de un miembro del grupo
Utiliza hellos dirigidos a 224.0.0.2	Utiliza hellos dirigidos a 224.0.0.18
Temporizadores por defecto:hello 3 s, holdtime 10 s.	Los temporizadores son más bajos en VRRP.

LAS PRIORIDADES EN VRRP VAN DE 0 A 255 TAMBIÉN (LA MÁS ALTA ES LA DE MAYOR PRIORIDAD)

3.3 VRRP: Procesos operativos.

Topología Ejemplo:

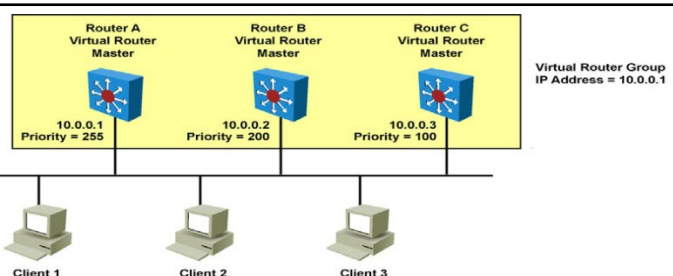
- Configuración en la que los routers A y B comparten la carga de la red, siendo las pasarelas por defecto de los Clientes 1 a 4 y actuando respectivamente como *backups*.
- Se han creado dos *VRRP groups*:
 - Virtual Router 1: 10.0.0.1
 - Virtual Router 2: 10.0.0.2
- El router físico que tenga configurada como dirección IP la dirección IP del *VRRP group*, será el master de dicho grupo. Su prioridad toma el valor 255, mientras que el rango de prioridades de los routers de *backup* se encuentra en el rango 1 – 254 (valor por defecto 100).
- Una prioridad 0 indica que el actual router master ha dejado de participar en VRRP.
 - Este valor permite que los routers de *backup* pasen a ser *master* sin esperar a que el temporizador de *master* expire



3.4 VRRP: Publicaciones y temporizadores

- En VRRP solamente el master envía publicaciones a la dirección de multicast **224.0.0.18**, por defecto, **cada segundo**.
- Cuando el master falla, el mecanismo de recuperación en los equipos de *backup* utiliza **3 temporizadores**:
 - **Advertisement interval**, es el período de tiempo entre publicaciones. Por defecto es de un segundo.
 - **Master down interval**, es el número de segundos que deben pasar para que un backup declare como caído al master. **Por defecto es 3 veces el “advertisement interval” más el skew time.**
 - **Skew time**: $(256 - \text{prioridad}) / 256$ ms, **asegura que el router de backup con mayor prioridad se convierte en master.**
- Si el *master* VRRP se apaga ordenadamente, envía una publicación con prioridad 0. Esta prioridad configura a los routers de *backup* para que comiencen el proceso de elección de un nuevo master esperando únicamente el *skew time*.

3.5 Proceso de transición de VRRP

Descripción	Notas
1. Router A es el maestro → notificaciones cada 1 Segundo (por defecto)	El Router A es el único que envía publicaciones.
2. El Router A falla.	Las publicaciones paran.
3. El Router B y el C dejan de recibir anuncios y esperan hasta que expire su intervalo <i>down</i> correspondiente, antes de pasar al estado de maestro.	Por defecto, el intervalo <i>down</i> del maestro es 3 segundos + el <i>skew time</i>
4. Debido a que el <i>skew time</i> es inversamente proporcional a la prioridad, el intervalo <i>down</i> para el router B es menor que para el router C. Router B tiene un intervalo de aproximadamente 3,2 segundos. El router C tiene un intervalo de aproximadamente 3,6 segundos.	El <i>skew time</i> del Router B es igual a $(256-200)/256$, que es más o menos igual a 0,2 segundos. El <i>skew time</i> del Router C es igual a $(256-100)/256$, que es más o menos igual a 0,6 segundos.
5. El Router B transita al estado de maestro después de 3,2 segundos y comienza el envío de publicaciones.	
6. El router C recibe el anuncio del nuevo maestro, por lo que restablece su intervalo <i>down</i> para el nuevo maestro y permanece en el estado de <i>backup</i> .	

3.6 Configuración de VRRP

Descripción

1. Habilitar VRRP en una interfaz. Esto hace que la interfaz sea miembro de un grupo virtual identificado con una dirección IP virtual:

```
Switch(config-if)# vrrp <group-number> <ip virtual-gateway-address>
```

2. Para establecer una prioridad VRRP de un router VRRP para un grupo: El valor más alto es elegido como router activo. Por defecto es 100. Si los routers tienen la misma prioridad VRRP, la puerta de enlace con la dirección IP real más alta es elegida para convertirse en el “master virtual router”:

```
Switch(config-if)# vrrp <group-number> priority <priority-value>
```

3. Para cambiar el temporizador e indicar si se debe anunciar como maestro o simplemente aprender de los routers de backup:

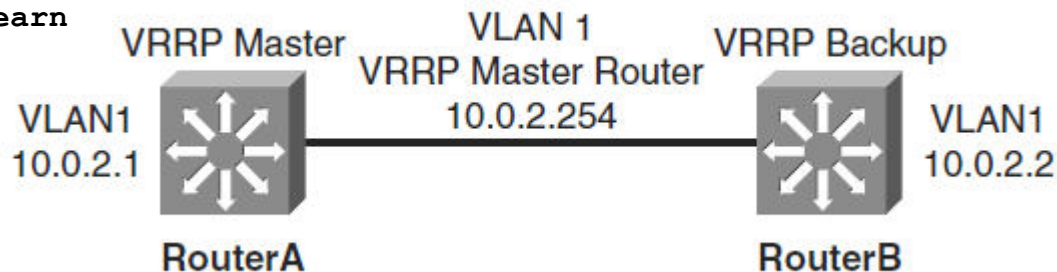
```
Switch(config-if)# vrrp <group-number> timers <advertise timer-value>
```

```
Switch(config-if)# vrrp <group-number> timers learn
```


Ejemplo de Configuración de VRRP

```
RouterA# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)# interface vlan 1
RouterA(config-if)# ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)# vrrp 1 ip 10.0.2.254
RouterA(config-if)# vrrp 1 timers advertise msec 500
RouterA(config-if)# end

RouterB# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterB(config)# interface vlan 1
RouterB(config-if)# ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
RouterB(config-if)# vrrp 1 ip 10.0.2.254
RouterB(config-if)# vrrp 1 priority 90
RouterB(config-if)# vrrp 1 timers learn
RouterB(config-if)# end
```



Ejemplo de Configuración de VRRP

```
RouterA# show vrrp interface vlan 1
```

```
Vlan1 - Group 1
```

```
State is Master
```

```
Virtual IP address is 10.0.2.254
```

```
Virtual MAC address is 0000.5e00.0101
```

```
Advertisement interval is 0.500 sec
```

```
Preemption is enabled
```

```
min delay is 0.000 sec
```

```
Priority is 100
```

```
Master Router is 10.0.2.1 (local), priority is 100
```

```
Master Advertisement interval is 0.500 sec
```

```
Master Down interval is 2.109 sec
```

```
RouterB# show vrrp interface vlan 1
```

```
Vlan1 - Group 1
```

```
State is Backup
```

```
Virtual IP address is 10.0.2.254
```

```
Virtual MAC address is 0000.5e00.0101
```

```
Advertisement interval is 0.500 sec
```

```
Preemption is enabled
```

```
min delay is 0.000 sec
```

```
Priority is 90
```

```
Master Router is 10.0.2.1, priority is 100
```

```
Master Advertisement interval is 0.500 sec
```

```
Master Down interval is 2.109 sec (expires in 1.745 sec)
```

